

# DEFORMED MAP CREATING DEVICE AND DEFORMED MAP CREATING METHOD

Publication number: JP2001283236

Publication date: 2001-10-12

Inventor: TAKAHASHI KAZUKO; TAMADA TAKASHI

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Classification:

- International: G09B29/00; G01C21/00; G06T7/00; G06T7/60; G06T11/60; G09B29/00; G01C21/00; G06T7/00; G06T7/60; G06T11/60; (IPC1-7): G01C21/00; G06T11/60; G06T7/00; G06T7/60; G09B29/00

- European:

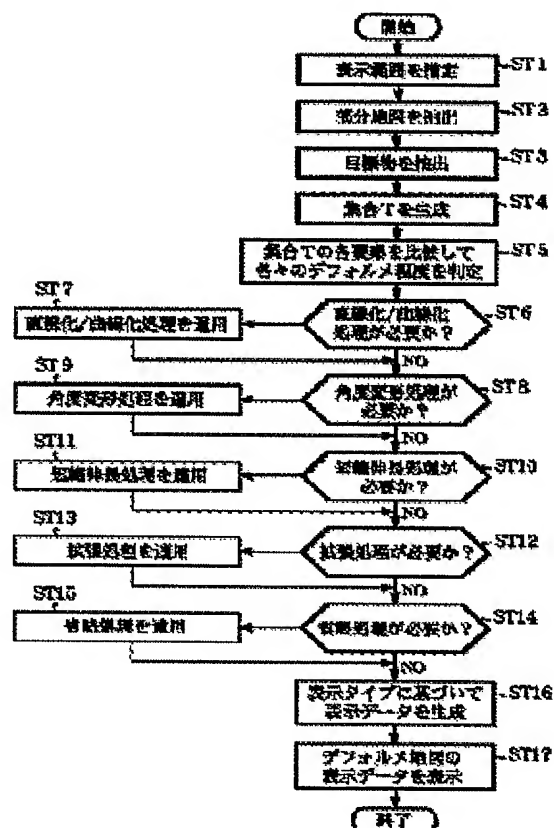
Application number: JP20000099441 20000331

Priority number(s): JP20000099441 20000331

Report a data error here

## Abstract of JP2001283236

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve a problem that efficient use of a display space is not sufficiently performed on a created deformed map since a deformation processing is performed without considering levels of importance of map information. **SOLUTION:** Each reference target object to exist in the vicinity of each of an intersection point where transfer routes cross, an end point as a dead end of the transfer route and a flexure point where a directional angle of the transfer route changes is extracted and the deformation processing is performed to each of the transfer routes to be linked with the reference target objects.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-283236  
(P2001-283236A)

(43)公開日 平成13年10月12日(2001. 10. 12)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 6 T 11/60	3 0 0	G 0 6 T 11/60	3 0 0 2 C 0 3 2
7/00	1 5 0	7/00	1 5 0 2 F 0 2 9
7/60	1 5 0	7/60	1 5 0 D 5 B 0 5 0
G 0 9 B 29/00		G 0 9 B 29/00	A 5 L 0 9 6
// G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	Z 9 A 0 0 1
審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 17 頁)			

(21)出願番号 特願2000-99441(P2000-99441)

(22)出願日 平成12年3月31日(2000.3.31)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 高橋 和子

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 玉田 隆史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(74)代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

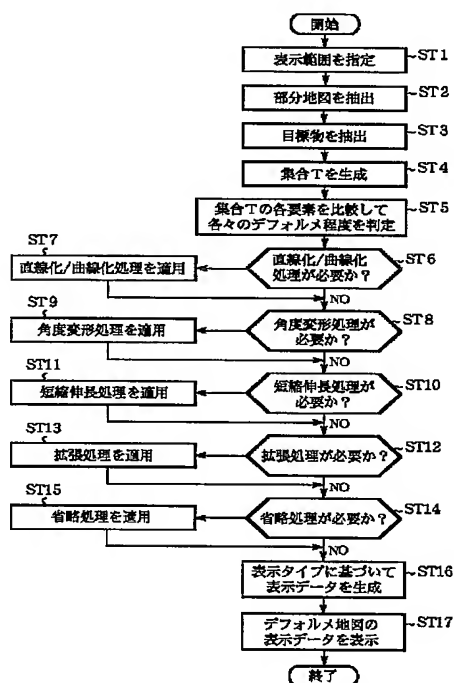
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デフォルメ地図作成装置およびデフォルメ地図作成方法

#### (57)【要約】

【課題】 地図情報の重要性の高低を考慮せずにデフォルメ処理を行うため、作成されたデフォルメ地図は表示スペースの有効利用が充分にできていないという課題があった。

【解決手段】 移動経路が交差する交点、移動経路の行き止まりである端点、移動経路の方位角が変化する曲点の各近傍にそれぞれ存在する基準目標物を抽出し、基準目標物を結ぶ移動経路をそれぞれデフォルメ処理する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 詳細地図情報から抽出された部分地図の移動経路や目標物をデフォルメ処理するデフォルメ地図作成装置において、上記移動経路が交差する交点、上記移動経路の行き止まりである端点、上記移動経路の方位角が変化する曲点の各近傍にそれぞれ存在する基準目標物を上記目標物から抽出し、上記基準目標物を結ぶ上記移動経路をそれぞれデフォルメ処理することを特徴とするデフォルメ地図作成装置。

【請求項 2】 詳細地図情報から抽出された部分地図の移動経路や目標物をデフォルメ処理するデフォルメ地図作成装置において、

上記部分地図の表示範囲および表示タイプを指定する入力手段と、

上記詳細地図情報を記憶するデータベース手段と、

上記表示範囲に基づいて上記詳細地図情報から上記部分地図を抽出する部分地図抽出手段と、

上記部分地図に記載された上記目標物を抽出し、上記移動経路が交差する交点、上記移動経路の終わりである端点、上記移動経路の方位角が変化する曲点の各近傍に存在する基準目標物を上記目標物からそれぞれ抽出する目標物抽出手段と、

上記基準目標物を結ぶ上記移動経路をそれぞれデフォルメ処理し、上記目標物をデフォルメ処理するデフォルメ処理手段と、

上記移動経路および上記目標物がデフォルメ処理された部分地図から上記表示タイプに基づいて表示データを生成する表示データ生成手段と、

上記表示データを表示する出力手段とを備えることを特徴とするデフォルメ地図作成装置。

【請求項 3】 基準目標物を結ぶ移動経路の中間点に存在する目標物を上記基準目標物として抽出することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 4】 表示範囲は出発点および目的点から指定され、部分地図抽出手段は、上記出発点の一定距離内にある出発点周辺駅と上記目的点の一定距離内にある目的点周辺駅とを探索し出し、上記出発点周辺駅と上記目的点周辺駅とを結ぶ移動経路を抽出することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 5】 表示範囲が目的点だけによって指定されると、部分地図抽出手段は、目的点周辺駅を全て出発点として抽出することを特徴とする請求項 4 記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 6】 目標物抽出手段は、複数の地点が入力手段から指定されると、上記複数の地点の近傍に存在する目標物も基準目標物として抽出することを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 7】 部分地図抽出手段は、複数の地点が入力

手段から指定されると、上記複数の地点を全て含む部分地図を抽出することを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 8】 部分地図抽出手段は、特定の地理的範囲を意味する地域名称が入力手段から指定されると、上記特定の地理的範囲を含む領域を部分地図として抽出することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 9】 入力手段および出力手段は通信機能を有し、上記入力手段は部分地図の表示範囲を上記通信機能によって指定し、上記出力手段は上記表示範囲の部分地図を上記通信機能によって表示することを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 10】 表示データ生成手段は、デフォルメ処理された目標物や移動経路の情報に応じて上記目標物や上記移動経路の表示色を変化させる表示データを生成することを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 11】 表示データ生成手段は、デフォルメ処理された目標物や移動経路の情報に応じて上記目標物や上記移動経路を動画表示させる表示データを生成することを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 12】 表示データ生成手段は、デフォルメ処理された部分地図の一部の表示比率を変更できることを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 13】 表示データ生成手段は、街灯、高架、高架下、堤防、河川、橋、舗装の変化、地下、市街地状況を地図情報とした表示データを生成することを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 14】 デフォルメ処理手段は、移動手段が異なる複数の移動経路が部分地図に含まれる場合には、上記移動手段の移動経路を移動時間に応じた表示長に短縮することを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 15】 デフォルメ処理手段は、移動手段の移動経路を移動時間に比例させた表示長に短縮することを特徴とする請求項 14 記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 16】 表示データ生成手段は、短縮した表示長の移動経路に短縮記号を付加することを特徴とする請求項 14 または請求項 15 記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項 17】 時間変化する実時間情報を取得する実時間情報取得手段と、

上記実時間情報が付加された部分地図を記憶する記憶手段と、

上記部分地図に付加された上記実時間情報を更新する実

時間情報更新手段とを備え、

表示データ生成手段は、上記実時間情報が付加された部分地図から表示データを生成することを特徴とする請求項2から請求項4のうちのいずれか1項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項18】 データベース手段は、目標物および移動経路に関する関連情報を記憶する関連情報源へのリンク情報を記憶し、

表示データ生成手段は、上記目標物および移動経路に関する関連情報を上記リンク情報によって上記関連情報源から引き出して表示データを生成することを特徴とする請求項2から請求項4のうちのいずれか1項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項19】 データベース手段は、目標物および移動経路の高さ情報を記憶し、

表示データ生成手段は、上記高さ情報に応じて上記目標物および移動経路の鳥瞰図を生成することを特徴とする請求項2から請求項4のうちのいずれか1項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項20】 入力手段は、表示範囲を指定する音声10を信号に変換する音声変換手段と、上記信号から表示範囲を認識する音声認識手段とを備えることを特徴とする請求項2から請求項4のうちのいずれか1項記載のデフォルメ地図作成装置。

【請求項21】 詳細地図情報から抽出された部分地図の移動経路や目標物をデフォルメ処理するデフォルメ地図作成方法において、上記移動経路が交差する交点、上記移動経路の行き止まりである端点、上記移動経路の方位角が変化する曲点の各近傍にそれぞれ存在する基準目標物を上記目標物から抽出し、上記基準目標物を結ぶ20上記移動経路をそれぞれデフォルメ処理することを特徴とするデフォルメ地図作成方法。

【請求項22】 基準目標物を結ぶ移動経路の中間点に存在する目標物を上記基準目標物として抽出することを特徴とする請求項19記載のデフォルメ地図作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、地図として機能するための地図情報を損なわない程度に、記載された移動経路や目標物をデフォルメ処理した地図を作成するデ20フォルメ地図作成装置およびデフォルメ地図作成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 各種の移動手段（鉄道、バス、航空機、船などの公共交通機関や徒歩）によって移動する移動経路や目標物（目印、道標、ランドマーク）の位置関係や縮尺について正確に記載した地図（以下、詳細地図とい30う）は、地図の利用者にとって不必要な地図情報までも多く含んでいるために、次のような欠点が目立ってしまうことがしばしばある。

【0003】 第1に詳細地図から必要な地図情報を利用者自身が取捨選択しなければならず、利用者にとっての負担となる。第2に詳細地図をデータ転送する場合には、不必要な地図情報の分だけデータ転送時間が大きくなってしまう。第3に移動体通信の携帯端末など表示能力の低い装置に詳細地図を表示する場合には、地図情報が視認しにくくなる。

【0004】 このような詳細地図に対して、利用者にとって必要な地図情報を損なわない程度に、移動経路や目標物などをデフォルメ処理（単純化、省略化、近似化、整形化などの処理）した地図（以下、デフォルメ地図という）がある。デフォルメ地図では不必要な地図情報が軽減されているので、この情報量の軽減に応じて前述した詳細地図に関する欠点も軽減される。すなわち、第1に地図情報の取捨選択が行いやすくなり、第2にデフォルメ処理に応じてデータ転送時間も軽減され、第3に表示能力の低い装置に表示する場合でも地図情報の認識が容易になる。

【0005】 このようなデフォルメ地図は、情報通信技術と組み合わせることによって特定地域の案内用地図や2点間経路の誘導用地図を提供することができ、観光用地図や車載ナビゲーションシステム、歩行者用ナビゲーションシステムなど多様な分野への応用が期待されている。

【0006】 デフォルメ地図を作成する従来のデフォルメ地図作成装置として、例えば次のようなものがある。特開平5-142993号公報（手書き入力された住所に該当する場所の略地図を自動作成）、特開平10-74042号公報（交点の移動や道路領域の省略などを行いデフォルメ地図を作成）、特開平11-96340号公報（指定した線分の直交化や短縮化などを行ったり、街区や移動経路を簡略化して一定画面内に表示）、特開平11-265142号公報（出力解像度に応じて地図情報の選択数を増減し、道路線分の変形、位置の補正を行う）などが挙げられる。

【0007】 図17は従来のデフォルメ地図作成装置を用いて作成された2点間経路のデフォルメ地図の一例を示す図である。ここでは、JR線の猪名寺駅にいるデフォルメ地図の利用者が宝塚C郵便局まで移動しようとしている場合に作成されたデフォルメ地図を示している。

【0008】 図17において、101は猪名寺駅（出発点）、102は宝塚C郵便局（目的点）、103は宝塚C郵便局102の周辺駅である宝塚駅（目標物）、104は猪名寺駅101と宝塚駅103とを結ぶJR線（鉄道移動経路）であり、鉄道（移動手段、公共交通機関）によって移動する。105～108は宝塚C郵便局102と宝塚駅103までの間のJR線104にそれぞれ存在する伊丹、北伊丹、川西、中山寺の各駅（目標物）、109は宝塚駅103から宝塚C郵便局102までの道路（徒歩移動経路）であり、徒歩（移動手段）によって4050

移動する。110はA小学校(目標物)、111はBストア(目標物)、112は交番(目標物)である。なお、JR線104や道路109の周辺には、その他の目標物も実際には記載されているが、説明の都合上省略している。

【0009】「JR線104を運行する鉄道に猪名寺駅101から乗車して、伊丹、北伊丹、川西、中山寺の各駅105~108をJR線104で通過し、宝塚駅103で降車、北口方面の道路109をA小学校110、Bストア111、交番112を順次目印として歩いていくと、宝塚C郵便局102まで移動できる」ことが、図17のデフォルメ地図から読み取られる。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来のデフォルメ地図作成装置は以上のように構成されているので、地図情報の重要性の高低を考慮せずにデフォルメ処理を行うため、作成されたデフォルメ地図は表示スペースの有効利用が充分にできていないという課題があった。

【0011】図17の例では、重要性の高い地図情報とは、「JR線104」、「猪名寺駅101」、「宝塚駅103」および「道路109」、「A小学校110」、「Bストア111」、「交番112」の移動経路および目標物のことであり、宝塚C郵便局102へ移動するためには欠かすことのできない地図情報である。これに対して、重要性の低い地図情報とは、「伊丹、北伊丹、川西、中山寺の各駅105~108」の目標物および「各駅105~108間のJR線104」の移動経路は重要性の低い地図情報であり、これらの地図情報は省略表示されていても、猪名寺駅101にいる利用者は宝塚C郵便局102まで移動することが可能である。

【0012】しかしながら、従来のデフォルメ地図作成装置は地図情報の重要性を考慮していないため、図17に示すように、重要性の高い地図情報と比べて、重要性の低い地図情報がデフォルメ地図の大部分を占めてしまい、表示画面の有効な利用ができていない。

【0013】特に、図17のように徒歩移動経路と鉄道移動経路とが混在する場合(速さの異なる移動経路が複数混在する場合)には、複数の移動手段の速さが異なるため、上記の課題はますます顕著になり、また表示能力の低い移動体通信の携帯端末などにおいてデフォルメ地図を表示しようとする場合にも、デフォルメ地図の視認性を損なう要因となってしまう。

【0014】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、地図情報の重要性の高低を考慮してデフォルメ処理を行い、表示画面を有効に利用したデフォルメ地図を作成するデフォルメ地図作成装置およびデフォルメ地図作成方法を得ることを目的とする。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、移動経路が交差する交点、移動経路

の行き止まりである端点、移動経路の方位角が変化する曲点の各近傍にそれぞれ存在する基準目標物を目標物から抽出し、基準目標物を結ぶ移動経路をそれぞれデフォルメ処理するようにしたものである。

【0016】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、部分地図の表示範囲および表示タイプを指定する入力手段と、詳細地図情報を記憶するデータベース手段と、表示範囲に基づいて詳細地図情報から部分地図を抽出する部分地図抽出手段と、部分地図に記載された目標物を抽出し、移動経路が交差する交点、移動経路の終わりである端点、移動経路の方位角が変化する曲点の各近傍に存在する基準目標物を目標物からそれぞれ抽出する目標物抽出手段と、基準目標物を結ぶ移動経路をそれぞれデフォルメ処理し、目標物をデフォルメ処理するデフォルメ処理手段と、移動経路および目標物がデフォルメ処理された部分地図から表示タイプに基づいて表示データを生成する表示データ生成手段と、表示データを表示する出力手段とを備えるようにしたものである。

【0017】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、基準目標物を結ぶ移動経路の中間点に存在する目標物を基準目標物として抽出するようにしたものである。

【0018】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、出発点および目的点から表示範囲が指定され、出発点の一定距離内にある出発点周辺駅と目的点の一定距離内にある目的点周辺駅とを探索し出し、出発点周辺駅と目的点周辺駅とを結ぶ移動経路を部分地図抽出手段が抽出するようにしたものである。

【0019】表示範囲が目的点だけによって指定されると、目的点周辺駅を全て出発点として部分地図抽出手段が抽出するようにしたものである。

【0020】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、複数の地点が入力手段から指定されると、複数の地点の近傍に存在する目標物も基準目標物として目標物抽出手段が抽出するようにしたものである。

【0021】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、複数の地点が入力手段から指定されると、複数の地点を全て含む部分地図を部分地図抽出手段が抽出するようにしたものである。

【0022】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、特定の地理的範囲を意味する地域名称が入力手段から指定されると、特定の地理的範囲を含む領域を部分地図として部分地図抽出手段が抽出するようにしたものである。

【0023】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、入力手段および出力手段が通信機能を有し、入力手段は部分地図の表示範囲を通信機能によって指定し、出力手段は表示範囲の部分地図を通信機能によって表示するようにしたものである。

【0024】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、デフォルメ処理された目標物や移動経路の情報に依

じて目標物や移動経路の表示色を変化させる表示データを表示データ生成手段が生成するようにしたものである。

【0025】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、デフォルメ処理された目標物や移動経路の情報に応じて目標物や移動経路を動画表示させる表示データを表示データ生成手段が生成するようにしたものである。

【0026】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、デフォルメ処理された部分地図の一部の表示比率を表示データ生成手段が変更できるようにしたものである。

【0027】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、街灯、高架、高架下、堤防、河川、橋、舗装の変化、地下、市街地状況を地図情報とした表示データを表示データ生成手段が生成するようにしたものである。

【0028】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、移動手段が異なる複数の移動経路が部分地図に含まれる場合には、移動手段の移動経路を移動時間に応じた表示長にデフォルメ処理手段が短縮するようにしたものである。

【0029】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、移動手段の移動経路を移動時間に比例させた表示長に短縮するようにしたものである。

【0030】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、短縮した表示長の移動経路に表示データ生成手段が短縮記号を付加するようにしたものである。

【0031】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、時間変化する実時間情報を取得する実時間情報取得手段と、実時間情報が付加された部分地図を記憶する記憶手段と、部分地図に付加された実時間情報を更新する実時間情報更新手段とを備え、実時間情報が付加された部分地図から表示データを表示データ生成手段が生成するようにしたものである。

【0032】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、目標物および移動経路に関する関連情報を記憶する関連情報源へのリンク情報をデータベース手段が記憶し、目標物および移動経路に関する関連情報をリンク情報によって関連情報源から引き出して表示データ生成手段が表示データを生成するようにしたものである。

【0033】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、目標物および移動経路の高さ情報をデータベース手段が記憶し、高さ情報に応じて目標物および移動経路の鳥瞰図を表示データ生成手段が生成するようにしたものである。

【0034】この発明に係るデフォルメ地図作成方法は、表示範囲を指定する音声を信号に変換する音声変換手段と、信号から表示範囲を認識する音声認識手段とを入力手段が備えるようにしたものである。

【0035】この発明に係るデフォルメ地図作成方法は、移動経路が交差する交点、移動経路の行き止まりで

ある端点、移動経路の方位角が変化する曲点の各近傍にそれぞれ存在する基準目標物を目標物から抽出し、基準目標物を結ぶ移動経路をそれぞれデフォルメ処理するようにしたものである。

【0036】この発明に係るデフォルメ地図作成方法は、基準目標物を結ぶ移動経路の中間点に存在する目標物を基準目標物として抽出するようにしたものである。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態について説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1によるデフォルメ地図作成装置の構成を示す図である。図1において、1は入力部（入力手段）であり、デフォルメ処理する部分地図の表示範囲を指定する。表示範囲は、キーボードやマウス、タッチパネルなどを入力部1として用いて直接指定しても良いし、入力部1に通信機能を持たせて図示しない外部の通信装置から間接指定しても良い。

【0038】2は基本データベース（データベース手段）であり、デフォルメ処理する部分地図を抽出するための詳細地図（詳細地図情報）が記憶される。基本データベース2に記憶された詳細地図には、街区や移動経路、目標物に関する位置、形状、名称、識別子、属性などの各情報（詳細地図情報）が含まれている。

【0039】3は部分地図抽出部（部分地図抽出手段）であり、入力部1によって指定された表示範囲に相当する部分地図を基本データベース2の詳細地図から抽出する。4は目標物抽出部（目標物抽出手段）であり、部分地図抽出部3によって抽出された部分地図に存在する目標物を基本データベース2の詳細地図から抽出する。

【0040】6はデフォルメ処理部（デフォルメ処理手段）であり、抽出された部分地図に存在する移動経路および目標物に対するデフォルメ処理の判定、実行を行う。

【0041】7は表示タイプ選択部（表示データ生成手段）であり、デフォルメ処理された部分地図（デフォルメ地図）から表示データを生成するための表示タイプを選択する。8は表示データ生成部（表示データ生成手段）であり、表示タイプ選択部7によって選択された表示タイプに従って、デフォルメ処理された部分地図から表示データを生成する。

【0042】9は出力部（出力手段）であり、表示データ生成部8が生成した表示データを利用者に表示する。プリンタやモニタを出力部9として、利用者に表示データを直接表示しても良いし、出力部9に通信機能を持たせて図示しない外部の通信装置へ表示データをデータ転送して表示するようにしても良い。

【0043】次に動作について説明する。図2はこの発明の実施の形態1によるデフォルメ地図作成装置の動作を示すフローチャートである。まず、ステップST1に

10

20

30

40

50

においてデフォルメ処理する部分地図の表示範囲が入力部1から指定されると、ステップST2では指定された表示範囲に相当する部分地図が部分地図抽出部3によって基本データベース2から抽出される。

【0044】ここで、入力部1による表示範囲の指定および部分地図抽出部3による部分地図の抽出には、複数の地点P(1), ..., P(J) (Jは地点総数)を指定してP(1), ..., P(J)を全て含む部分地図を抽出する方法と特定の地理的範囲を意味する地域の名称を指定して、この地域を含む部分地図を抽出する方法とがある。

【0045】例えば、P(1) = 「大阪中央郵便局」、P(2) = 「JR大阪駅」、P(3) = 「扇町公園」のように3つの地点 (J=3の場合) が入力部1によって名称指定された場合には、P(1), P(2), P(3)を含む部分地図を部分地図抽出部3が基本データベース2から抽出する。また、ある特定領域の地図を利用者にあらかじめ表示しておき、この特定領域の地図上の地点を利用者に指定させて表示領域を定めるようにしても良い。複数地点の指定方法は、住所や電話番号による指定でも良く、出発点S、目的点Gを指定できる方法であればどのような方法でもかまわない。

【0046】「大阪市中心部」のように、特定の地理的範囲を意味する地域が入力部1によって名称指定された場合には、「大阪市中心部」を含む部分地図を部分地図抽出部3が基本データベース2から抽出する。

【0047】ステップST2において表示範囲に相当する部分地図が抽出されると、ステップST3では抽出された部分地図に存在する目標物を目標物抽出部4が基本データベース2から抽出し、さらに部分地図をデフォルメ処理するための基準点となる基準目標物を抽出する。

【0048】この実施の形態1では、重要性の高い目標物を抽出する意味で、抽出された部分地図に存在する全ての目標物の中から、移動経路の交差点 (交点)、移動経路の行き止まり (端点)、移動経路の方位角が変化する曲がり角 (曲点) の各近傍にそれぞれ存在する目標物を重要性の高い目標物、すなわち基準目標物として抽出するようにする。移動経路は、各種の移動手段 (鉄道、バス、航空機、船などの公共交通機関や徒歩) によって移動するものなので、移動経路の交差点は複数の道路が交差する箇所を単に意味するだけでなく、移動手段の異なる移動経路の交差・接触する地点 (交点) や移動手段を変更できる地点 (交点) も含む。

【0049】このように、最も重要性の高い目標物として、移動経路の交差点や行き止まり、曲がり角の各近傍にそれぞれ存在する基準目標物を部分地図に記載された目標物から選び、この近傍に存在する基準目標物を基にデフォルメ処理を行う。

【0050】複数の地点P(1), ..., P(J)によって表示範囲が指定された場合には、P(1), ..., P

(J)も基準目標物として抽出する。

【0051】また、ある基準目標物と別の基準目標物とを結ぶ移動経路の中間 (中間点) に存在する目標物も同様に抽出するようにしても良い。この場合には、移動経路の途中にも基準目標物が存在するので、移動経路を移動している際の目印となる。

【0052】このように、ステップST3において表示範囲に存在する目標物および基準目標物が目標物抽出部4によって抽出されると、ステップST4では基準目標物を結ぶ移動経路の組み合わせをデフォルメ処理部6が全て抽出して集合T = (B, E, R)を生成する。ここで、集合Tの要素Bおよび要素Eは基準目標物を表しており、また要素Rは基準目標物Bと基準目標物Eとを結ぶ移動経路を意味している。集合Tは、各要素に関する位置、形状、名称、識別子、属性などの各情報を含んでいる。

【0053】ステップST5では、集合Tの各要素 (B, E, R)を基にして、各要素に対するデフォルメ処理の判定を行う。移動経路Rに関するデフォルメ処理には、移動経路の直線化/曲線化 (図3)、移動経路方位角の角度変形 (図4)、移動経路の短縮伸長 (図5)、移動経路幅の拡張 (図6)、移動経路の省略化 (図7) が挙げられ、これらの処理に関して移動経路に対するデフォルメ処理の判定が行われる。

【0054】図3~7の各処理に対する判定は、例えば各処理に対してそれぞれ用意された各閾値との比較によって行う。閾値の算出には、例えば入力部1によって指定された表示範囲の大きさと出力部9の表示能力 (解像度など) とから決める方法などが考えられる。

【0055】移動経路Rのデフォルメ処理に関する判定が完了すると、基準目標物B, EおよびB, E以外の目標物の省略化処理に関する判定が行われる。これは、移動経路Rが結ぶ基準目標物B, E以外の目標物をどの程度まで省略化表示するかとの判定である。例えば、デフォルメ処理した移動経路と基準目標物B, Eとを出力部9に表示した際の表示可能な残存領域と目標物の表示サイズとから決めるようにする。

【0056】以上の判定に基づいて、集合Tの各要素に対するデフォルメ処理に関する判定が全て完了すると、この判定の結果に従って、集合Tの各要素に対するデフォルメ処理がデフォルメ処理部6によって行われる。

【0057】つまり、図3に示す移動経路の直線化/曲線化処理 (ステップST6, 7)、図4に示す移動経路方位角の角度変形処理 (ステップST8, 9)、図5に示す移動経路長の短縮伸長処理 (ステップST10, 11)、図6に示す移動経路幅の拡張処理 (ステップST12, 13)、図7に示す移動経路の省略化処理 (ステップST14, 15) および目標物の省略処理 (ステップST14, 15) がデフォルメ処理に関する判定の結果に基づいてそれぞれ実行され、各移動経路や目標物の接



続関係・位置関係の整合性を保つようにする。これらのデフォルメ処理は順不同なものであり、並列的に処理することも可能である。

【0058】以上の各ステップにおいて部分地図に対するデフォルメ処理が完了すると、デフォルメ処理部6は表示データ生成部8へデフォルメ処理した部分地図（デフォルメ地図）を出力し、表示タイプ選択部7に選択された表示タイプに基づいて表示データを表示データ生成部8が生成する（ステップST16）。表示タイプとは、出力部9に表示するデフォルメ処理した部分地図の視覚的強調処理のことである。デフォルメ処理部6でデフォルメ処理された部分地図をそのまま出力する以外にも、例えば、集合Tの各要素B、E、Rや他の目標物の表示色を各要素の情報（例えば属性）毎に変化させて出力することもできる。

【0059】また、街灯、高架、高架下、堤防、河川、橋、舗装の変化、地下、市街地状況などの地図情報まで基本データベース2に記憶させることによって、これらの地図情報を表示させるようにしても良い。

【0060】出力部9が動画を表示できる場合には、集合Tの各要素B、E、Rや他の地図情報を点滅（動画表示）させたり、またはアニメーション表示（動画表示）するなど、時間的な表示変化を付けて視覚的に強調した表示効果をデフォルメ地図に付加することもできる。以上の表示タイプ選択部7で選択される表示タイプは、入力部1によって設定や変更することができる。

【0061】デフォルメ処理された部分地図の表示倍率を部分的に変更して表示することも可能である。つまり、デフォルメ処理された部分地図上のある領域を入力部1によって指定して表示倍率を与えると、この特定領域の表示倍率を表示データ生成部8が変更し、特定領域以外の箇所と合わせて表示する。

【0062】このようにして生成された表示データは、表示データ生成部8から出力部9へ出力されて利用者に表示される（ステップST17）。

【0063】以上のように、この実施の形態1によれば、抽出した目標物の中から、重要性の高い目標物として、移動経路の交差点、移動経路の行き止まり、移動経路の方位角が変化する曲がり角の各近傍にそれぞれ存在する目標物を基準目標物として目標物抽出部4が抽出し、これらの基準目標物を結ぶ移動経路をデフォルメ処理部6がデフォルメ処理するようにしたので、デフォルメ処理された部分地図には地図情報の重要性が考慮されて目標物や移動経路が記載されるようになり、表示画面が有効に利用されたデフォルメ地図が生成され、地図情報の視認が容易になるという効果が得られる。

【0064】また、この実施の形態1によれば、部分地図の表示範囲および表示タイプを指定する入力部1と、詳細地図を記憶する基本データベース2と、基本データベース2に記憶される詳細地図から表示範囲に基づいて

部分地図を抽出する部分地図抽出部3と、部分地図に記載された目標物を抽出し、移動経路の交差点、移動経路の行き止まり、移動経路の曲がり角の各近傍にそれぞれ存在する基準目標物を目標物から抽出する目標物抽出部4と、基準目標物を結ぶ移動経路をデフォルメ処理し、目標物をデフォルメ処理するデフォルメ処理部6と、表示タイプ選択部7に選択された表示タイプに基づいて、移動経路および目標物をデフォルメ処理した部分地図から表示データを生成する表示データ生成部8と、表示データを表示する出力部9とを備えるようにしたので、デフォルメ処理された部分地図には重要性が考慮されて目標物や移動経路が記載されるようになり、表示画面が有効に利用されたデフォルメ地図が生成され、地図情報の視認が容易になるという効果が得られ、また、任意のデフォルメ地図を自動的に作成することができるといった効果が得られる。

【0065】さらに、この実施の形態1によれば、基準目標物を結ぶ移動経路の中間に存在する目標物も基準目標物として目標物抽出部4が抽出するようにしたので、移動経路の中間にも基準目標物が存在するようになり、移動経路を移動している際の目印になるという効果が得られる。

【0066】さらに、この実施の形態1によれば、複数の地点P(1)、…、P(J)によって表示範囲が指定された場合には、複数の地点P(1)、…、P(J)の近傍に存在する目標物も基準目標物として目標物抽出部4が抽出するようにしたので、デフォルメ地図の表示範囲全てにおいて重要性を考慮したデフォルメ処理を行うことができるという効果が得られる。

【0067】さらに、この実施の形態1によれば、複数の地点P(1)、…、P(J)が入力部1から指定されると、複数の地点P(1)、…、P(J)を全て含む領域を部分地図として部分地図抽出部3が抽出するようにしたので、デフォルメ地図の表示範囲を任意に設定することができるという効果が得られる。

【0068】さらに、この実施の形態1によれば、特定の地理的範囲を意味する地域名称を入力部1から指定すると、この特定の地理的範囲を含む領域を部分地図として部分地図抽出部3が抽出するようにしたので、デフォルメ地図の表示範囲の指定が容易になるという効果が得られる。

【0069】さらに、この実施の形態1によれば、入力部1および出力部9に通信機能を持たせて、部分地図の表示範囲を入力部1の通信機能を用いて指定し、デフォルメ処理された部分地図の表示データを出力部9の通信機能を用いて表示するようにしたので、外部の通信機能を有する装置によってもデフォルメ地図を利用できるようになり、利用者の利便性が高くなるという効果が得られる。

【0070】さらに、この実施の形態1によれば、表示



タイプ選択部 7 の指定に基づいて、デフォルメ処理された部分地図の目標物や移動経路の情報に応じて目標物や移動経路の表示色を変化する表示データを表示データ生成部 8 が生成するようにしたので、地図情報の視認が容易になるという効果が得られる。

【0071】さらに、この実施の形態 1 によれば、表示タイプ選択部 7 の指定に基づいて、デフォルメ処理された部分地図の目標物や移動経路を点滅させたりアニメーション表示する表示データを表示データ生成部 8 が生成するようにしたので、地図情報が強調されて視認が容易

10

になるという効果が得られる。

【0072】さらに、この実施の形態 1 によれば、表示タイプ選択部 7 の指定に基づいて、部分地図の一部を表示比率に応じて表示データ生成部 8 が拡大縮小するようにしたので、表示バランスの悪い領域の地図情報を認識しやすい表示バランスに変更することが出来るようになり、地図情報の視認が容易になるという効果が得られる。

【0073】さらに、この実施の形態 1 によれば、表示タイプ選択部 7 の指定に基づいて、街灯、高架、高架

20

下、堤防、河川、橋、舗装の変化、地下、市街地状況などの地図情報もデフォルメ地図に表示データ生成部 8 が表示するようにしたので、移動経路周辺の状況を把握しやすくなるという効果が得られる。

【0074】実施の形態 2。この実施の形態 2 では、2 点間を結ぶ移動経路のデフォルメ地図を作成する場合について説明する。

【0075】図 8 はこの発明の実施の形態 2 によるデフォルメ地図作成装置の構成を示す図である。図 8 において、11 は入力部（入力手段）であり、作成しようとして

30

いるデフォルメ地図の出発点 S と目的点 G とを指定する。出発点 S と目的点 G とは、キーボードやマウス、タッチパネルなどを入力部 11 として用いて直接指定しても良いし、入力部 11 に通信機能を持たせて図示しない外部の通信装置から間接指定しても良い。

【0076】12A は基本データベース（データベース手段）であり、デフォルメ地図を作成するための詳細地図（詳細地図情報）が記憶される。基本データベース 12A に記憶された詳細地図には、街区や移動経路、目標物に関する位置、形状、名称、識別子、属性の各情報

40

（詳細地図情報）が含まれている。

【0077】12B は付加データベース（データベース手段）であり、交差点などの座標情報およびその接続関係を表す道路ネットワーク情報（詳細地図情報）、詳細地図や道路ネットワーク情報とリンクした交通機関（バス路線や鉄道路線、航空機路線など）に関する情報を意味する公共交通機関ネットワーク情報（詳細地図情報）が記憶されている。

【0078】13 は経路探索部（部分地図抽出手段）であり、入力部 11 によって指定された出発点 S と目的点

50

G とを結ぶ推奨移動経路（所定の条件を最も満たす移動経路、部分地図）を基本データベース 12A、付加データベース 12B を用いて探索する。14 は目標物抽出部（目標物抽出手段）であり、経路探索部 13 によって探索された推奨移動経路に存在する目標物を基本データベース 12A の詳細地図から抽出する。

【0079】15 はデフォルメ処理方式選択部（デフォルメ処理手段）であり、後述するデフォルメ処理の方式を選択する。16 はデフォルメ処理部（デフォルメ処理手段）であり、探索された推奨移動経路と目標物に対するデフォルメ処理の判定および実行を行う。

【0080】17 は表示タイプ選択部（表示データ生成手段）であり、表示データの表示タイプを選択する。18 は表示データ生成部（表示データ生成手段）であり、表示タイプ選択部 17 によって選択された表示タイプに従って、デフォルメ処理された部分地図（デフォルメ地図）から表示データを生成する。

【0081】19 は出力部（出力手段）であり、表示データ生成部 18 が生成した表示データを利用者に表示する。表示データは、プリンタやモニタを出力部 19 として利用者に直接表示しても良いし、出力部 19 に通信機能を持たせて図示しない外部の通信装置へデータ転送しても良い。

【0082】次に動作について説明する。図 9 はこの発明の実施の形態 2 によるデフォルメ地図作成装置の経路探索部 13 の動作を示すフローチャートである。はじめに、出発点および目的点が入力部 11 によってそれぞれ指定される（S←出発点、G←目的点、ステップ ST 21）。ここでは、出力部 19 によって地図 M0 をあらかじめ表示してある例を示す。

【0083】出発点 S および目的点 G の指定方法は、実施の形態 1 と同様に、名称や住所、電話番号による指定でも良く、出発点 S、目的点 G を指定できる方法であればどのような方法でもかまわない。

【0084】ステップ ST 22 では、出発点 S と目的点 G との間の距離を求めて閾値と比較する。出発点 S と目的点 G との直線距離が閾値以下の場合（ステップ ST 22 で YES）にはステップ ST 23 へ進み、出発点 S と目的点 G との直線距離が閾値より大きい場合（ステップ ST 22 で NO）にはステップ ST 27 へ進む。ここで閾値は、出発点 S および目的点 G とで決定するデフォルメ地図の表示範囲と出力部 19 の表示能力（解像度など）とで決める。

【0085】ステップ ST 23 では、出発点 S と目的点 G とを共に含む地図 M0 が既に表示されているかどうかを判定する。ステップ ST 23 で YES であればステップ ST 24 へと進み、既に表示されている地図 M0 をデフォルメ処理用の地図 M とする。一方、ステップ ST 23 で NO であればステップ ST 25 へと進み、出発点 S と目的点 G とを共に含む地図を基本データベース 12A

から探索してデフォルメ処理用の地図Mとする。以上の場合、出発点Sと目的点Gとを結ぶ移動経路を地図Mから抽出して、実施の形態1と同様にこの移動経路に対してデフォルメ処理を行うようにする。

【0086】ステップST22に説明を戻して、出発点Sと目的点Gとの直線距離が閾値を越える場合には（ステップST22でNO）、ステップST27へと進む。ステップST27では、出発点Sの周辺において一定距離内にあるターミナル（鉄道の駅やバス停、飛行場）を基本データベース12Aから探索して出発点周辺駅（以下、S周辺駅という）NS(1), ..., NS(n)とする。

【0087】同様に、目的点Gの周辺において一定距離内にあるターミナル（鉄道の駅やバス停、飛行場）を基本データベース12Aから探索して目的点周辺駅（以下、G周辺駅という）NG(1), ..., NG(m)とする。ここでm, nはいずれも1以上の自然数であり、出発点S周辺のターミナル総数、目的点G周辺のターミナル総数をそれぞれ表す。一定距離内にターミナルが存在しない場合には、一定距離の範囲を大きくしてS周辺

駅、G周辺駅を探索する。また、ステップST21において出発点Sが指定されないような場合には、目的点Gの周辺にあるG周辺駅を全て出発点Sとするようにしても良い。

【0088】ステップST27でS周辺駅およびG周辺駅が探索されると、ステップST28以降の工程へと進む。以下の工程では、S周辺駅とG周辺駅とを結ぶ移動経路を全て探索する処理である。

【0089】ステップST28では、探索されたS周辺

駅、G周辺駅の全て（全部で $n \times m$ 通りの組み合わせ）を用いて移動経路が探索されたかを判定している。ステップST28でNOの場合にはステップST29へ進む、ステップST28でYESの場合にはステップST37へ進む。

【0090】ステップST29では、基本データベース12Aと付加データベース12Bとを用いて、あるi, jの組み合わせに対するNS(i)とNG(j)とを結ぶ移動経路を経路探索部13が探索する。

【0091】NS(i)とNG(j)とを結ぶ移動経路が存在した場合には（ステップST30でYES）、この移動経路をP(ij)とする（ステップST31）。一方、NS(i), NG(j)を結ぶ移動経路が存在しない場合には（ステップST30でNO）、i, jの組み合わせを変更し（ステップST36）、ステップST28に再び戻り、全てのi, jの組み合わせに対して移動経路の探索を行う。

【0092】NS(i)とNG(j)とを結ぶ移動経路をP(ij)が存在した場合（ステップST30でYES）ステップST31）、目的点SとS周辺駅NS

(i)とが記載された部分地図MS(i)および目的点

GとG周辺駅NG(i)とが記載された部分地図MG(j)を抽出する（ステップST32）。

【0093】出発点SとS周辺駅NS(i)とを結ぶ移動経路をPS(i)、目的点GとG周辺駅NG(j)とを結ぶ移動経路をPG(j)とし（ステップST33）、PS(i), P(ij), PG(j)を連結したものを出発点Sから目的点Gまでの移動経路Path(ij)とする（ステップST34）。

【0094】次に、Path(ij)に沿って出発点Sから目的点Gへの移動に要する所要時間t(ij)を付加データベース12Bの情報を用いて計算し（ステップST35）する。次にi, jの組み合わせを変更し（ステップST36）、全てのi, jに関して同様の処理が行われるまで繰り返される。

【0095】全てのi, jに関して同様の処理が行われると（ステップST28でYES）、ステップST37に進む。ステップST37では、所要時間t(ij)の中で最小の値を取るものを最小所要時間tとし、このときの移動経路Path(ij)を推奨移動経路Pathとする。この推奨移動経路Pathを目標物抽出部14へ出力する（ステップST38）。

【0096】以上の推奨移動経路の探索は、所要時間の最小となる移動経路を推奨移動経路Pathとして求めるだけでなく、移動に要する料金が最も安くなる推奨移動経路や歩行距離が最も短くなる推奨移動経路などを探索するようにしても良く、推奨移動経路の探索条件はデフォルメ地図の用途によって様々な判定条件を定めるようにすることができる。

【0097】また、1つの推奨移動経路Pathについてのみ求めたが、いくつかの推奨移動経路を求めるようにしても良いし、無線通信の携帯端末からデフォルメ地図作成装置を利用しているような場合には、利用者が現在どのような移動手段で移動しているかを入力して、この移動手段も考慮して推奨移動経路を定めるようにしても良い。

【0098】経路探索部13によって探索された推奨移動経路Pathに存在する目標物を目標物抽出部14が基本データベース12Aから抽出する。

【0099】実施の形態1と同様に、この実施の形態2でも、重要性の高い目標物を抽出する意味で、抽出された推奨移動経路Pathを構成する移動経路の交差点、曲がり角、行き止まりの各近傍にそれぞれ存在する目標物を基準目標物として抽出する。目的点Sおよび出発点Gの近傍に存在する目標物も基準目標物として抽出する。また、交差点と交差点との中間にそれぞれ存在する目標物も基準目標物として同様に抽出するようにしても良い。

【0100】このように、地図情報から移動経路を視認する際の最も重要な点として移動経路の交差点、曲がり角、行き止まり、中間などを選び、この各近傍にそれぞ

れ存在する基準目標物を目標物抽出部 14 が抽出し、各基準目標物を結ぶ移動経路の組み合わせを全て抽出して集合  $T = (B, E, R)$  をデフォルメ処理部 16 が生成する。実施の形態 1 で述べたように、集合  $T$  の各要素は、位置、形状、名称、識別子、属性の各情報を含む。

【0101】デフォルメ処理方式選択部 15 が選択したデフォルメ処理方式が実施の形態 1 に示した処理方式の場合には、実施の形態 1 と同様に、集合  $T = (B, E, R)$  をデフォルメ処理部 16 がデフォルメ処理し、表示タイプ選択部 17 が選択した表示タイプにしたがって表示データ生成部 18 が表示データを生成し、出力部 19

によって利用者に表示される。

【0102】ここでデフォルメ処理方式選択部 15 について説明する。デフォルメ処理方式選択部 15 は、デフォルメ処理部 16 によって行われるデフォルメ地図自体の処理方式を選択するものである。デフォルメ地図の処理方式には、図 11 に示すように実施の形態 1 と同様の処理方式の他にも、図 10 に示すように各目標物の接続関係のみを表したフローチャート形式や、図 10 のフローチャート形式の地図と図 11 のデフォルメ地図とを組み合わせた図 12 のような方式もある。デフォルメ処理方式選択部 15 の方式は、入力部 11 によって設定、変更が可能である。

【0103】さらに、この実施の形態 2 では、推奨移動経路  $Path$  に公共交通機関が含まれて、かつ公共交通機関の移動経路が閾値を超えるような長さを有する場合には、物理的距離に基づくのではなく、出力部 19 における公共交通機関の移動経路の表示長を実際の移動時間に応じて短縮表示するデフォルメ処理方式を選んでも良い。

【0104】このようなデフォルメ処理方式を選択した場合には以下に示すようなデフォルメ処理が行われる。図 13 はこの発明の実施の形態 2 によるデフォルメ処理部 16 の移動経路  $R(k)$  に対するデフォルメ処理の動作の一部を示すフローチャートである。ここでは、公共交通機関の移動経路の表示長は、移動時間に比例させて短縮する例である。

【0105】目標物  $B, E$  の抽出によって、推奨移動経路  $Path$  は複数の移動経路  $R(k)$  に分割されているものとする ( $k = 1, \dots, n$ ,  $n$  は移動経路総数)。初期値として  $k = 1$  として、ステップ  $ST41$  において  $k$  が移動経路総数  $n$  を超えたかを判定する。ステップ  $ST41$  で  $NO$  の場合にはステップ  $ST42$  に進み、移動経路  $R(1)$  が公共交通機関の移動経路で、かつ距離が閾値を超えるかを判定する。

【0106】ステップ  $ST42$  において  $NO$  であれば、ステップ  $ST44$  へと進み、 $k$  を 1 インクリメントしてステップ  $ST41$  へ戻り、 $R(2)$  以降の判定を行う。一方、ステップ  $ST42$  において  $YES$  であれば、ステップ  $ST43$  へと進み、移動時間に比例した表示長にな

るように短縮伸長処理を移動経路  $R(1)$  に適用すると判定して、ステップ  $ST44$  で  $k$  を 1 インクリメントしてステップ  $ST41$  へ戻り、 $R(2)$  以降の判定を行う。

【0107】このようにして、推奨移動経路  $Path$  に公共交通機関によって移動する長距離の移動経路  $R(k)$  が含まれているかを判定して、これに該当する移動経路  $R(k)$  を移動時間に比例した表示長に短縮する。短縮した表示長は、出力部 9 の表示能力や徒歩移動経路との表示比率などから決める。

【0108】図 14 はこの発明の実施の形態 2 によるデフォルメ地図作成装置を用いて作成されたデフォルメ地図の一例を示す図である。ここでは、JR 線の猪名寺駅に在るデフォルメ地図の利用者が F 家まで移動しようとしている場合に作成されたデフォルメ地図を示している。図 14 において、113 は宝塚駅北口バス停 (目標物)、114 は D 公園前バス停 (目標物)、115 は D 公園 (目標物)、116 は E 薬局 (目標物)、117 は F 家 (目的点) である。図 17 と同一の符号は同一または相当するものを表すので説明を略す。

【0109】出発地としての猪名寺駅 101 から宝塚駅 103 まで JR 線 104 で 15 分、宝塚駅北口バス停 113 から D 公園前バス停 114 までバスで 10 分、D 公園前バス停 114 から目的地としての F 家 117 まで徒歩で 20 分の推奨移動経路  $Path$  が探索された場合である。図 14 から分かるように、公共交通機関である鉄道やバスの移動経路は短縮されて 15 分 : 10 分 = 3 : 2 の表示長となっており、徒歩移動経路が視認しやすくなる。また、徒歩移動経路も同様に移動時間に比例した表示長にするようにしても良い。このときには、鉄道移動経路とバス移動経路と徒歩移動経路の表示比率は、15 分 : 10 分 : 20 分 = 3 : 2 : 4 となり、移動の速さが最も小さい徒歩移動経路が最も大きく表示されるようになる。

【0110】なお、この移動時間などに応じて短縮した表示長の移動経路には、各移動経路の移動時間 (短縮記号) を合わせて表示するようにしたり破線・マーク (短縮記号) などを用いて表示するようにして、地図のデフォルメ方式を利用者に理解しやすいようにしても良い。

【0111】このように、移動手段が異なる複数の移動経路が混在して推奨移動経路が探索された場合には、各移動手段の移動時間に比例して表示長を決めるようにすることで、各移動手段の速さの違いによって生じる表示配分のアンバランス性が改善され、表示画面の有効な活用を行うことができる。

【0112】以上のように、この実施の形態 2 によれば、指定された出発点  $S$ 、目的点  $G$  および探索条件が入力部 11 によって指定されると、出発点  $S$  の一定距離内にある  $S$  周辺駅と目的点  $G$  の一定距離内にある  $G$  周辺駅とを探索し、付加データベース 12B の道路ネットワ

ーク情報と公共交通機関ネットワーク情報とを用いて出発点周辺駅と目的点周辺駅とを結ぶ移動経路を経路探索部 13 が探索するようにしたので、任意の出発点 S と目的点 G とを結ぶ移動経路を探索できるようになるという効果が得られる。

【0113】また、この実施の形態 2 によれば、出発点 S が入力部 11 に指定されない場合には、経路探索部 13 が目的点 G の周辺にある G 周辺駅を全て出発点 S とするようにしたので、出発点 S を入力しない場合にも、目的点 G までのデフォルメ地図が作成できるという効果が得られる。

【0114】さらに、この実施の形態 2 によれば、移動手段が異なる複数の移動経路が混在して 2 点間経路のデフォルメ地図に含まれる場合には、移動時間に比例した表示長に移動経路を短縮するようにしたので、各種移動手段の速さの差に起因する移動経路の表示比率の不均衡が改善されるようになり、デフォルメ地図の表示バランスが向上し、地図情報の視認が容易になり、移動経路の所要時間が視覚的に把握しやすくなるという効果が得られる。

【0115】さらに、この実施の形態 2 によれば、短縮した表示長の移動経路に移動時間や破線・マークなどを用いて表示するようにしたので、利用者は移動時間に応じた表示長の移動経路を見分けることができようになり、移動経路長の誤認を防ぐことができるという効果が得られる。

【0116】実施の形態 3. この実施の形態 3 によるデフォルメ地図作成装置は、目標物や移動経路に関する実時間情報を表示できるようにしたものである。

【0117】図 15 はこの発明の実施の形態 3 によるデフォルメ地図作成装置の構成を示す図である。図 15 において、21 は通信部（実時間情報取得手段）であり、通信ネットワークを利用して部分地図に関連した時間変化する実時間情報を常に取得する。22 はメモリ（記憶手段）であり、実時間情報が反映されたデフォルメ地図を一時的に記憶する。23 はデータ更新部（実時間情報更新手段）であり、通信部 21 によって取得された実時間情報にメモリ 22 に記憶されたデフォルメ地図に更新する。実施の形態 1 の構成と同一又は相当する構成については、図 1 と同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【0118】次に動作について説明する。入力部 1 によってデフォルメ地図の表示範囲が指定され、デフォルメ処理部 6 によって部分地図のデフォルメ処理が行われるまでは、実施の形態 1 と同様の動作である。デフォルメ処理された部分地図は、デフォルメ処理部 6 からメモリ 22 へ出力されて一時的に記憶される。一方通信部 21 は、通信ネットワークを利用して実時間情報を常に取得している。

【0119】データ更新部 23 は、メモリ 22 に記憶さ

れた部分地図と通信部 21 によって取得された実時間情報とを合成した部分地図として表示データ生成部 8 へ出力するとともに、メモリ 22 にも実時間情報が記載された部分地図をフィードバックする。メモリ 22 に新たに記憶された部分地図は、通信部 21 が次の実時間情報を取得すると、データ更新部 23 によって実時間情報が更新される。

【0120】このようにして、常に実時間情報を反映させた部分地図が生成されると、表示データ生成部 8 は実時間情報も加味して表示データを生成し、出力部 9 によって実時間情報を反映したデフォルメ地図が表示される。

【0121】実時間情報は、デフォルメ地図作成装置の用途に応じて、必要となる情報であれば特に限定されるものではない。複数の実時間情報が取得される場合には、例えばテーブル形式で実時間情報の目録を表示データ生成部 8 が生成し、利用者が選択できるようにする。

【0122】以上のように、この実施の形態 3 によれば、時間変化する実時間情報を通信部 21 が常に取得して、メモリ 22 に記憶されたデフォルメ地図をデータ更新部 23 が実時間情報に基づいて更新し、表示データ生成部 8 に出力するようにしたので、実時間情報を反映したデフォルメ地図が生成できるようになり、最新の实時間情報に基づいたデフォルメ地図を利用することができるという効果が得られる。

【0123】実施の形態 4. この実施の形態 4 によるデフォルメ地図作成装置は、通信ネットワークを用いてデフォルメ地図に記載された目標物の関連情報を引き出せるようにしたものである。

【0124】構成については実施の形態 1 の図 1 と同様であるため省略する。目標物の関連情報を記載したファイル（関連情報源）やネットワーク上のホームページ（関連情報源）へのリンク情報を目標物に対応させて基本データベース 2 に記憶させる。入力部 1 によって利用者が目標物を指定すると、リンク情報をもとにして指定された目標物の関連情報を不図示の通信装置がリンク先から引き出す。引き出された関連情報は表示データ生成部 8 へ入力されて表示データが生成され、出力部 9 によって表示される。

【0125】目標物の関連情報は、デフォルメ地図作成装置の用途に応じて用意されるものでも良く、また既存の情報で関連すると考えられるものでも良く、特に限定されるものではない。1 つの目標物に対して複数の関連情報が引き出される場合には、例えばテーブル形式で関連情報の目録を表示データ生成部 8 が生成し、利用者が選択できるようにする。

【0126】以上のように、この実施の形態 4 によれば、目標物の関連情報を記載したファイルやネットワーク上のホームページへのリンク情報を目標物に対応させて基本データベース 2 に記憶させ、指定された目標物の

リンク情報を用いてリンク先から関連情報を引き出して表示するように構成したので、デフォルメ処理によって情報が削減されているにもかかわらず、デフォルメ地図に記載された利用者は必要とする関連情報を引き出すことができるようになるという効果が得られる。

【0127】また、目標物の関連情報だけでなく、例えば鉄道の時刻表や運賃、高速道路の料金などの移動経路に関する関連情報も同様にして引き出すことも可能である。

【0128】実施の形態5。この発明の実施の形態5によるデフォルメ地図作成装置では、立体的デフォルメ地図（鳥瞰図）を生成する場合について説明する。

【0129】具体的な方法として、実施の形態1の基本データベース2に目標物の高さ情報も合わせて記憶させるようにし、表示タイプ選択部7によって立体的デフォルメ地図を選択すると、表示データ生成部8が押出成形法などを用いて2次元表示のデフォルメ地図の2次元図形を個々の高さ情報に応じて持ち上げて、その軌跡を基に3次元表示のデフォルメ地図を生成する。

【0130】以上のように、この実施の形態5によれば、基本データベース2に目標物の高さ情報も記憶させるようにして、表示データ生成部8が立体的デフォルメ地図を生成するようにしたので、視覚的に立体感のあるデフォルメ地図を作成することができるという効果が得られる。

【0131】実施の形態6。この実施の形態6によるデフォルメ地図作成装置は、音声認識処理を用いてデフォルメ地図作成装置への音声入力を可能にしたものである。

【0132】図16はこの発明の実施の形態6によるデフォルメ地図作成装置の構成を示す図である。図16において、31は入力部であり、利用者が発した音声電気信号に変換する音声入力部31A（音声変換手段）と電気信号から利用者の音声を認識する音声認識部（音声認識手段）31Bとから構成される。

【0133】利用者はデフォルメ地図の表示範囲を指定する場合に、音声入力部31Aに対して音声で地名を入力する。音声入力部31Aは、この音声を電気信号に変換して音声認識部31Bに入力し、音声認識部31Bが例えば隠れマルコフモデルなどの従来から良く知られた音声認識方法を用いて、利用者が発したデフォルメ地図の表示範囲を認識する。以下、このような入力部31を備えたデフォルメ地図作成装置は、実施の形態1と同様に動作してデフォルメ地図を出力する。

【0134】以上のように、この実施の形態6によれば、利用者が発した音声を電気信号に変換する音声入力部31Aと電気信号から利用者の音声を認識する音声認識部31Bとから入力部31を構成するようにしたので、利用者はデフォルメ地図の表示範囲を音声によって指定できるようになり、利用者の利便性を向上させるこ

とができるという効果が得られる。

【0135】また、この実施の形態6は、デフォルメ地図の表示範囲の指定だけに限定されるものではなく、デフォルメ地図作成装置に対する他の設定や変更にも用いることも可能である。

【0136】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、移動経路が交差する交点、移動経路の行き止まりである端点、移動経路の方位角が変化する曲点の各近傍にそれぞれ存在する基準目標物を目標物から抽出し、基準目標物を結ぶ移動経路をそれぞれデフォルメ処理するようにしたので、デフォルメ処理された部分地図には地図情報の重要性が考慮されて目標物や移動経路が記載されるようになり、表示画面が有効に利用されたデフォルメ地図が生成され、地図情報の視認が容易になるという効果が得られる。

【0137】この発明によれば、部分地図の表示範囲および表示タイプを指定する入力手段と、詳細地図情報を記憶するデータベース手段と、表示範囲に基づいて詳細地図情報から部分地図を抽出する部分地図抽出手段と、部分地図に記載された目標物を抽出し、移動経路が交差する交点、移動経路の終わりである端点、移動経路の方位角が変化する曲点の各近傍に存在する基準目標物を目標物からそれぞれ抽出する目標物抽出手段と、基準目標物を結ぶ移動経路をそれぞれデフォルメ処理し、目標物をデフォルメ処理するデフォルメ処理手段と、移動経路および目標物がデフォルメ処理された部分地図から表示タイプに基づいて表示データを生成する表示データ生成手段と、表示データを表示する出力手段とを備えるようにしたので、デフォルメ処理された部分地図には重要性が考慮されて目標物や移動経路が記載されるようになり、表示画面が有効に利用されたデフォルメ地図が生成され、地図情報の視認が容易になるという効果が得られ、また、任意のデフォルメ地図を自動的に作成することができるという効果が得られる。

【0138】この発明によれば、基準目標物を結ぶ移動経路の中間点に存在する目標物を基準目標物として抽出するようにしたので、移動経路の中間にも基準目標物が存在するようになり、移動経路を移動している際の目印になるという効果が得られる。

【0139】この発明に係るデフォルメ地図作成装置は、出発点および目的点から表示範囲が指定され、出発点の一定距離内にある出発点周辺駅と目的点の一定距離内にある目的点周辺駅とを探し出し、出発点周辺駅と目的点周辺駅とを結ぶ移動経路を部分地図抽出手段が抽出するようにしたので、任意の出発点と目的点とを結ぶ移動経路を探索できるようになるという効果が得られる。

【0140】表示範囲が目的点だけによって指定されると、目的点周辺駅を全て出発点として部分地図抽出手段が抽出するようにしたので、出発点を入力することな

く、目的点までのデフォルメ地図が作成できるという効果が得られる。

【0141】この発明によれば、複数の地点が入力手段から指定されると、複数の地点の近傍に存在する目標物も基準目標物として目標物抽出手段が抽出するようにしたので、デフォルメ地図の表示範囲全てにおいて重要性を考慮したデフォルメ処理を行うことができるという効果が得られる。

【0142】この発明によれば、複数の地点が入力手段から指定されると、複数の地点を全て含む部分地図を部分地図抽出手段が抽出するようにしたので、デフォルメ地図の表示範囲を任意に設定することができるという効果が得られる。

【0143】この発明によれば、特定の地理的範囲を意味する地域名称が入力手段から指定されると、特定の地理的範囲を含む領域を部分地図として部分地図抽出手段が抽出するようにしたので、デフォルメ地図の表示範囲の指定が容易になるという効果が得られる。

【0144】この発明によれば、入力手段および出力手段が通信機能を有し、入力手段は部分地図の表示範囲を通信機能によって指定し、出力手段は表示範囲の部分地図を通信機能によって表示するようにしたので、外部の通信機能を有する装置によってもデフォルメ地図を利用できるようになり、利用者の利便性が高くなるという効果が得られる。

【0145】この発明によれば、デフォルメ処理された目標物や移動経路の情報に応じて目標物や移動経路の表示色を変化させる表示データを表示データ生成手段が生成するようにしたので、地図情報の視認が容易になるという効果が得られる。

【0146】この発明によれば、デフォルメ処理された目標物や移動経路の情報に応じて目標物や移動経路を動画表示させる表示データを表示データ生成手段が生成するようにしたので、地図情報が強調されて視認が容易になるという効果が得られる。

【0147】この発明によれば、デフォルメ処理された部分地図の一部の表示比率を表示データ生成手段が変更できるようにしたので、表示比率の悪い領域の地図情報を認識しやすい表示比率に変更することが出来るようになり、地図情報の視認が容易になるという効果が得られる。

【0148】この発明によれば、街灯、高架、高架下、堤防、河川、橋、舗装の変化、地下、市街地状況を地図情報とした表示データを表示データ生成手段が生成するようにしたので、移動経路周辺の状況を把握しやすくなるという効果が得られる。

【0149】この発明によれば、移動手段が異なる複数の移動経路が部分地図に含まれる場合には、移動手段の移動経路を移動時間に応じた表示長にデフォルメ処理手段が短縮するようにしたので、各種移動手段の移動速さ

の差に起因する移動経路の表示比率の不均衡が改善されるようになり、デフォルメ地図の表示バランスが向上し、地図情報の視認が容易になるという効果が得られる。

【0150】この発明によれば、移動手段の移動経路を移動時間に比例させた表示長に短縮するようにしたので、各種移動手段の移動速さの差に起因する移動経路の表示比率の不均衡が改善されるようになり、デフォルメ地図の表示バランスが向上し、地図情報の視認が容易になり、移動経路の所要時間が視覚的に把握しやすくなるという効果が得られる。

【0151】この発明によれば、短縮した表示長の移動経路に表示データ生成手段が短縮記号を付加するようにしたので、利用者は移動時間に応じた表示長の移動経路を見分けることができるようになり、移動経路長の誤認を防ぐことができるという効果が得られる。

【0152】この発明によれば、時間変化する実時間情報を取得する実時間情報取得手段と、実時間情報が付加された部分地図を記憶する記憶手段と、部分地図に付加された実時間情報を更新する実時間情報更新手段とを備え、実時間情報が付加された部分地図から表示データを表示データ生成手段が生成するようにしたので、実時間情報を反映したデフォルメ地図が作成できるようになり、最新の实時間情報に基づいたデフォルメ地図を利用することができるという効果が得られる。

【0153】この発明によれば、目標物および移動経路に関する関連情報を記憶する関連情報源へのリンク情報をデータベース手段が記憶し、目標物および移動経路に関する関連情報をリンク情報によって関連情報源から引き出して表示データを表示データ生成手段が生成するようにしたので、デフォルメ処理によって地図情報が削減されているにもかかわらず、デフォルメ地図に記載された利用者は必要とする関連情報を引き出すことができるようになるという効果が得られる。

【0154】この発明によれば、目標物および移動経路の高さ情報をデータベース手段が記憶し、高さ情報に応じて目標物および移動経路の鳥瞰図を表示データ生成手段が生成するようにしたので、視覚的に立体感のあるデフォルメ地図を作成することができるという効果が得られる。

【0155】この発明によれば、表示範囲を指定する音声信号に変換する音声変換手段と、信号から表示範囲を認識する音声認識手段とを入力手段が備えるようにしたので、利用者はデフォルメ地図の表示範囲を音声によって指定できるようになり、利用者の利便性を向上させることができるという効果が得られる。

【0156】この発明によれば、移動経路が交差する交点、移動経路の行き止まりである端点、移動経路の方位角が変化する曲点の各近傍にそれぞれ存在する基準目標物を目標物から抽出し、基準目標物を結ぶ移動経路をそ



れぞれデフォルメ処理するようにしたので、デフォルメ処理された部分地図には地図情報の重要性が考慮されて目標物や移動経路が記載されるようになり、表示画面が有効に利用されたデフォルメ地図が生成され、地図情報の視認が容易になるという効果が得られる。

【0157】この発明によれば、基準目標物を結ぶ移動経路の中間点に存在する目標物を基準目標物として抽出するようにしたので、移動経路の中間にも基準目標物が存在するようになり、移動経路を移動している際の目印になるという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1によるデフォルメ地図作成装置の構成を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態1によるデフォルメ地図作成装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図3】 移動経路の直線化／曲線化処理を表す図である。

【図4】 移動経路方位角の角度変形処理を表す図である。

【図5】 移動経路長の短縮伸長処理を表す図である。

【図6】 移動経路幅の拡張処理を表す図である。

【図7】 移動経路の省略処理を表す図である。

【図8】 この発明の実施の形態2によるデフォルメ地図作成装置の構成を示す図である。

【図9】 この発明の実施の形態2によるデフォルメ地図作成装置の経路探索部の動作を示すフローチャートである。

【図10】 デフォルメ処理方式の一例を示す図である。

【図11】 デフォルメ処理方式の一例を示す図である。

【図12】 デフォルメ処理方式の一例を示す図である。

【図13】 この発明の実施の形態2によるデフォルメ\*

\* 処理部の動作を示すフローチャートである。

【図14】 この発明の実施の形態2によるデフォルメ地図作成装置を用いて作成されたデフォルメ地図の一例を示す図である。

【図15】 この発明の実施の形態3によるデフォルメ地図作成装置の構成を示す図である。

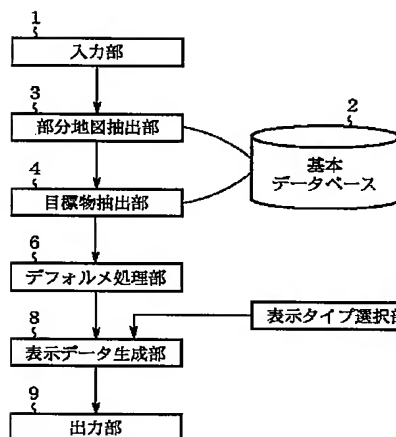
【図16】 この発明の実施の形態6によるデフォルメ地図作成装置の構成を示す図である。

【図17】 従来のデフォルメ地図作成装置を用いて作成されたデフォルメ地図の一例を示す図である。

#### 【符号の説明】

1, 11, 31 入力部（入力手段）、31A 音声入力部（音声変換手段）、31B 音声認識部（音声認識手段）、2, 12A 基本データベース（データベース手段）、12B 付加データベース（データベース手段）、3 部分地図抽出部（部分地図抽出手段）、13 経路探索部（部分地図抽出手段）、4, 14 目標物抽出部（目標物抽出手段）、15 デフォルメ処理方式選択部（デフォルメ処理手段）、6, 16 デフォルメ処理部（デフォルメ処理手段）、7, 17 表示タイプ選択部（表示データ生成手段）、8, 18 表示データ生成部（表示データ生成手段）、9, 19 出力部（出力手段）、21 通信部（実時間情報取得手段）、22 メモリ（記憶手段）、23 データ更新部（実時間情報更新手段）、101 出発点（猪名寺駅）、102 目的点（宝塚C郵便局）、103 周辺駅（宝塚駅）、104 鉄道移動経路（JR線）、105～108 通過点（伊丹、北伊丹、川西、中山寺の各駅）、109 徒歩移動経路、110 目標物（A小学校）、111 目標物（Bストア）、112 目標物（交番）、113 バス停（宝塚駅北口）、114 バス停（D公園前）、115 目標物（D公園）、116 目標物（E薬局）、117 目的点（F家）。

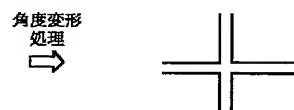
【図1】



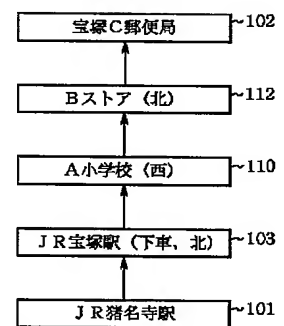
【図3】



【図4】

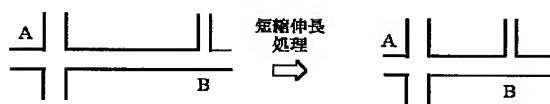
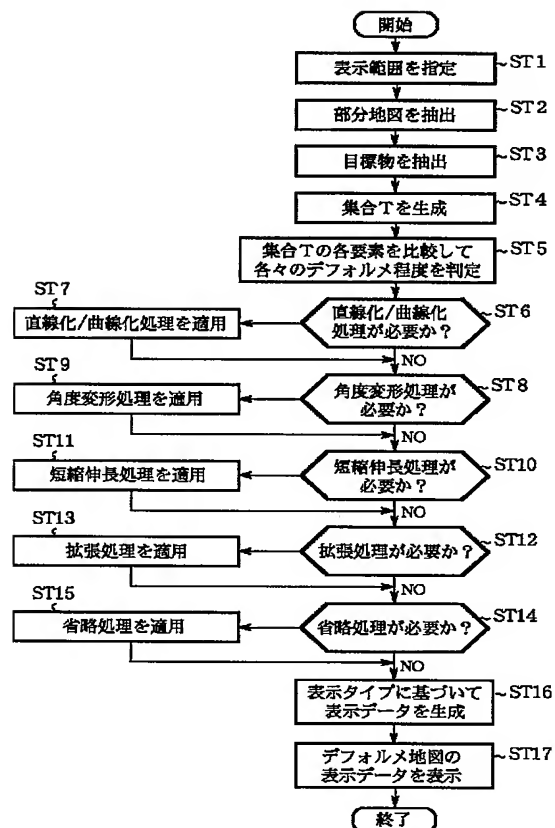


【図10】

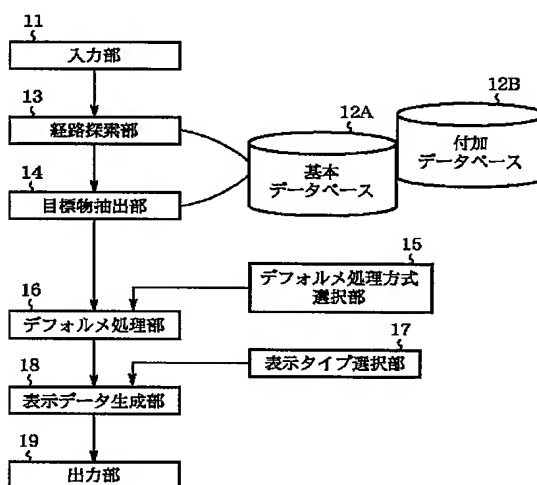




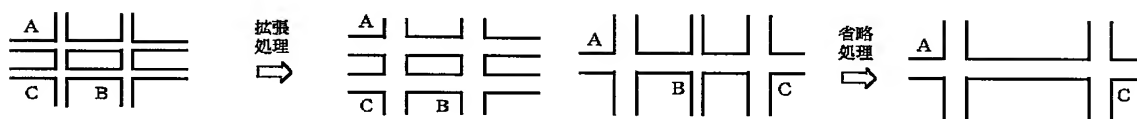
【図5】



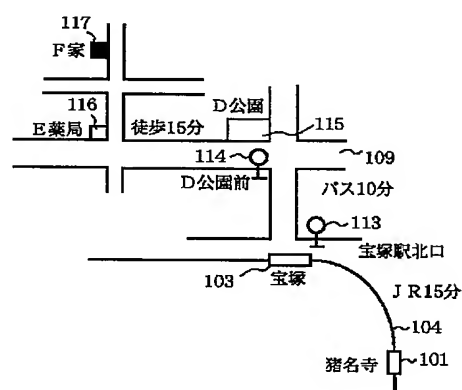
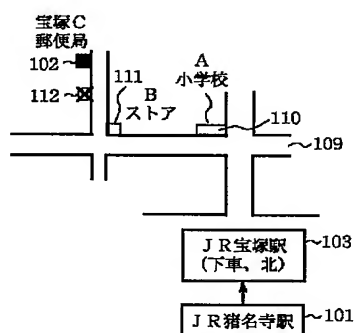
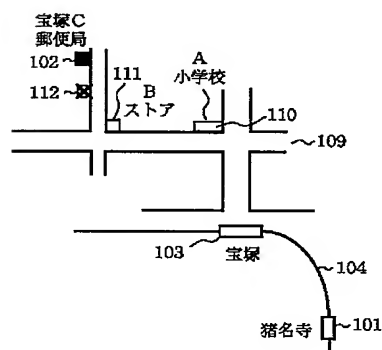
【图8】



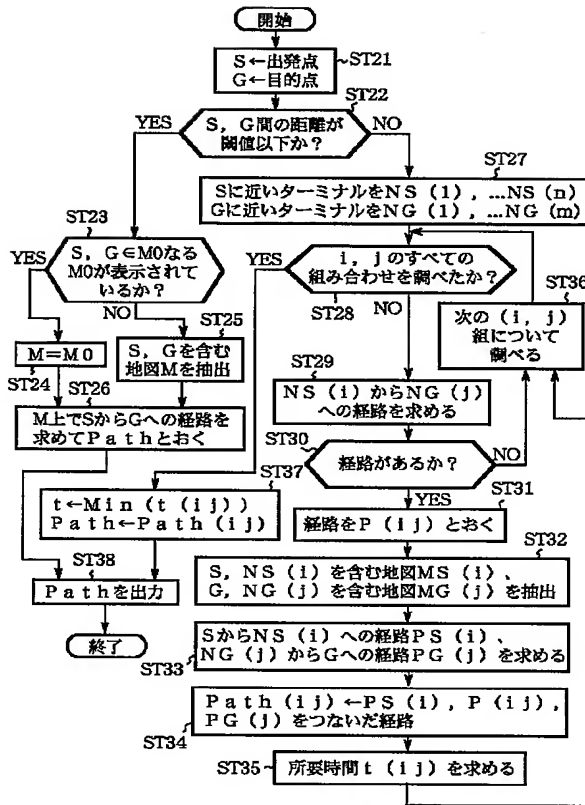
【图7】



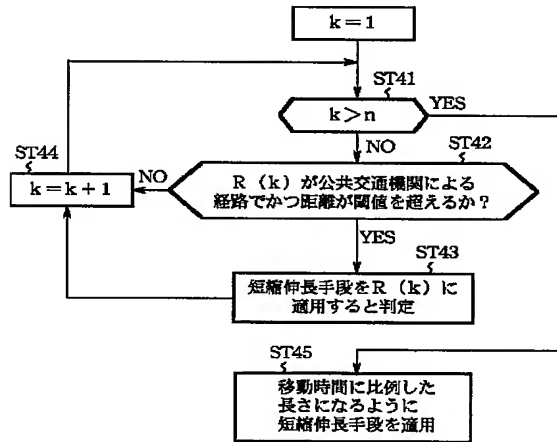
【图 14】



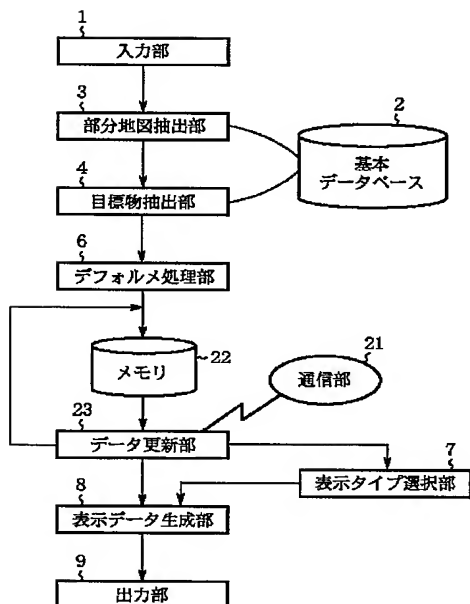
【図 9】



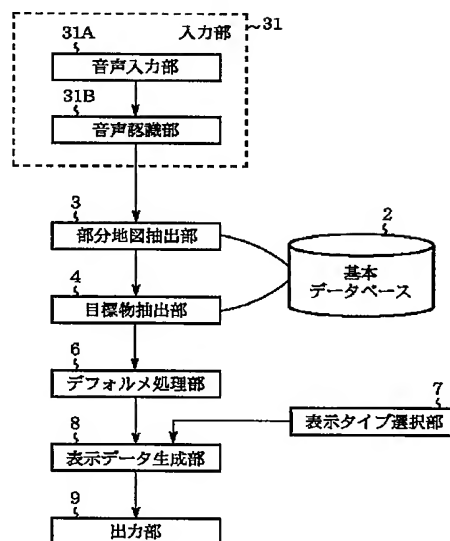
【図 13】



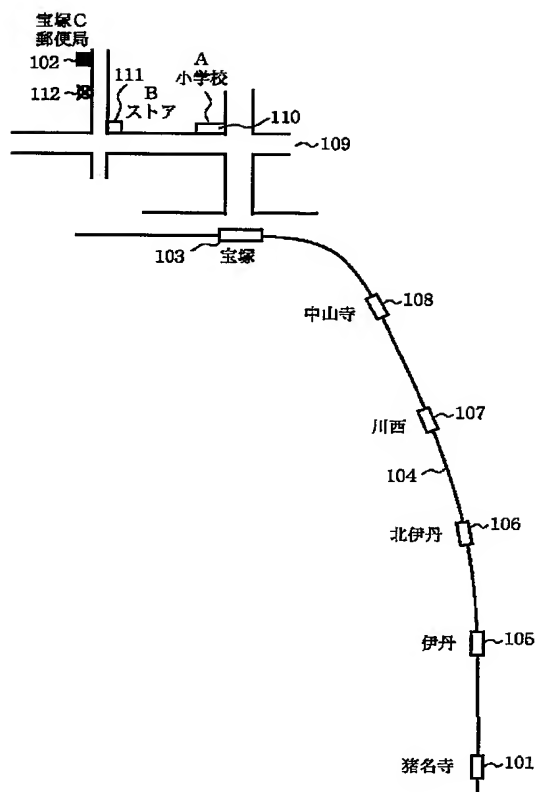
【図 15】



【図 16】



【図17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C032 HB05 HB11 HC14 HC15 HC16  
 HC22 HC23 HC27 HC30 HC31  
 HD16  
 2F029 AA02 AA07 AB13 AC02 AC09  
 AC16  
 5B050 BA08 BA17 EA05 EA12 EA13  
 FA09 FA10 FA19  
 5L096 BA04 BA18 FA12 FA13 FA67  
 9A001 HH23 JJ11 JJ77